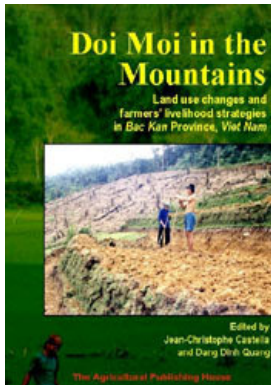


## Analyse des dynamiques agraires



Six monographies de communes, réalisées en 1999 et 2000, ont porté sur la caractérisation des systèmes agraires, la dynamique au cours du temps de l'usage des terres, la différenciation et la typologie des systèmes de production, la caractérisation des systèmes de culture. En 2001 et 2002, nous avons publié ces travaux en français, anglais et vietnamien dans la revue « SAM Paper Series » mise en place par notre programme de recherche et diffusée par le VASI. Ils sont progressivement soumis à publication dans des journaux à comité de lecture (cf. liste des publications). Par ailleurs, l'ouvrage « Doi Moi in the Mountains » paru en septembre 2002 en anglais et vietnamien fait la synthèse des résultats acquis dans le cadre de cette opération de recherche.

La dynamique historique des systèmes agraires de la province de Bac Kan y est interprétée comme la succession de quatre modes d'exploitation du milieu :

Avant l'indépendance du pays en 1954, un mode d'exploitation peu intensif de l'écosystème dominait: rizières à un cycle dans les bas-fonds, systèmes de culture d'abattis-brûlis à jachère longue sur les pentes. Le système agraire était caractérisé par l'accès différencié des deux groupes ethniques présents dans la région aux deux principales unités de paysage : les Tày étaient concentrés dans les bas-fonds alors que les Dao exploitaient les pentes.

Pendant les coopératives, l'exploitation des bas-fonds s'est intensifiée grâce à l'introduction des innovations de la Révolution Verte, alors que les cultures étaient interdites sur les pentes. Les Dao ont alors été regroupés dans les bas fonds pour contribuer aux coopératives aux cotés des Tày. Le système agraire était caractérisé par un sous-emploi des ressources en regard des capacités du milieu et de la main d'œuvre disponible. Cette tendance s'est traduite par une relative régénération forestière.

Or, comme la population croissait, la production agricole par habitant devenait insuffisante, alors même que le milieu se trouvait sous-exploité. Les ressources naturelles étaient préservées mais la situation alimentaire de la population était dramatique. Cela conduit à une crise du système coopératif qui aboutit à son démantèlement progressif par l'application de trois réformes agraires successives en l'espace de huit ans. Entre 1982 et 1990, le processus de décollectivisation a entraîné un retour brutal à une adéquation entre la densité de population et pression agricole sur le milieu: c'était la "course aux brûlis". En quelques années la quasi-totalité des terres de pentes ont été déforestées.



A partir de 1990, la sécurité foncière sur les rizières, puis sur les pentes, a favorisé d'une part l'investissement en main d'œuvre et une augmentation rapide de la production et d'autre part les investissements à moyen et long terme. Progressivement, on a assisté à l'émergence d'un nouveau mode d'exploitation, caractérisé par :

- l'intensification agricole dans les bas fonds : passage à deux cycles de culture et utilisation d'intrants sur les rizières, augmentation du cheptel (fumure), motorisation, etc.
- le développement de cultures pérennes agro-forestières sur les pentes.

Mais toutes les familles ne peuvent pas mettre en oeuvre ce mode d'exploitation à forte capitalisation. Nombreuses sont celles qui n'ont d'autre alternative que les systèmes d'abattis-brûlis. Il nous a donc semblé essentiel d'étudier le processus de différenciation des exploitations agricoles afin d'évaluer l'impact des modes d'accès aux moyens de production sur leurs modes d'exploitation du milieu.

Les différences que l'on peut observer actuellement entre exploitations sont apparues, ou pour certaines réapparues, depuis le début des années 1980. Ces constats nous ont poussés à formuler l'hypothèse que l'essentiel de la diversité des modes d'exploitation du milieu a émergé au sortir de la collectivisation. Le modèle multi-agent SAMBA a permis de confirmer cette dernière et de tester la valeur explicative des deux principaux moteurs de différenciation identifiés :

- L'abondance relative de main d'œuvre par rapport au nombre de bouches à nourrir dans les années 80, principalement entre 1982 et 1986, que l'on peut relier au stade du cycle de vie des familles,
- La surface de rizière héritée des ancêtres Tày qui avaient cédé leurs parcelles aux coopératives dans les années 1960 et les retrouvaient à nouveau au début des années 1990.



Les conséquences des dynamiques passées sur l'environnement ont été analysées essentiellement au travers du suivi de l'état des forêts. L'exploitation de l'imagerie satellitaire (Landsat et Spot) et des données officielles

## Les moteurs du changement

Nous avons mis au point une méthode originale de caractérisation géographique de l'accessibilité au marché, à l'éducation, à la santé et à l'information technique en collaboration avec le laboratoire géomatique de l'IRRI et une équipe de l'Université d'Utrecht aux Pays-Bas. Nous avons produit une série de cartes d'accessibilité pour le district de Cho Don puis pour l'ensemble de la province et les avons intégrées à notre SIG. Les données disponibles sur les 231 villages du district de Cho Don ont fait l'objet de classifications sur les trois groupes de variables suivantes : accessibilité, qualité de vie et structures agraires. Les trois groupes ont ensuite été intégrés à une analyse factorielle des correspondances qui a montré une relation positive entre accessibilité et qualité de vie. La densité de population et la pression sur les rizières sont aussi positivement corrélées à l'accessibilité. Mais la relation est négative avec les surfaces forestières. Cette approche a permis de faire la part entre l'accessibilité et les deux autres « moteurs des dynamiques agraires » (c'est à dire foncier et intégration agriculture-élevage) dans l'explication des dynamiques forestières. En 2002 ces



résultats ont été généralisés à l'ensemble de la province de Bac Kan.

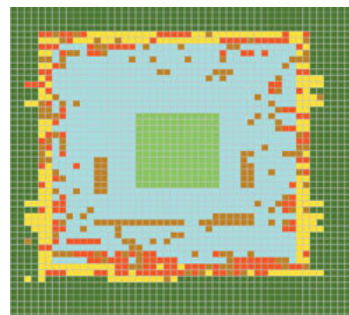


Les travaux sur les dynamiques foncières ont montré que les redistributions successives de terres de bas-fonds puis de pentes ont complètement transformé les relations de production entre exploitations agricoles et ont contribué largement au processus de différenciation. Les modes d'exploitation des terres de pentes sont directement liés à la disponibilité des familles en terres de rizières dans les bas fonds. La recherche bibliographique sur l'évolution des droits de propriété et droit d'usage a mis en évidence les étapes successives qui ont conduit au système foncier actuel et à son extrême diversité à l'intérieur d'une même région. Le flou maintenu

dans les systèmes de classification des usages associés aux terres distribuées donne libre cours aux réinterprétations locales de la politique nationale.

Les réformes foncières n'ont fait que renforcer les droits d'usage traditionnels (pré-collectivistes) pour certains groupes ethniques (notamment les Tày - Nung) alors qu'elles ont exclues d'autres groupes (Dao, H'Mong, etc.) de l'accès aux terres de bas-fonds, ne leur laissant d'autre alternative que le retour aux systèmes d'abattis-brûlis. D'une dynamique de déforestation diffuse, difficilement contrôlable, on est passé en quelques années à une relative régénération forestière sur de grands ensembles géographiques alors que les essarteurs, à présent à l'étroit sur leur territoire villageois, détruisent localement l'ensemble du couvert forestier, conduisant à l'asphyxie de leurs systèmes de culture sur abattis-brûlis.

Le modèle multi-agent SAMBA a permis à partir de quelques règles simples d'explicitier les relations entre les modes d'allocation des terres de bas-fonds, la différenciation des exploitations agricoles et les dynamiques d'exploitation des terres de pentes. Il a montré que l'expansion actuelle des systèmes d'abattis-brûlis est liée aux surfaces de rizières totales du village et à leur mode de répartition au cours de la décennie passée. Ce dernier dépend de l'appartenance ethnique et de la structure démographique selon leur stade dans le cycle de vie des familles. Ces résultats ont été confirmés sur nos différents sites pilotes par une méthode d'enquête rapide sur les questions foncières combinant des enquêtes de terrain, des simulations multi-agent réalisées à partir du modèle SAMBA et des jeux de rôles dérivés du modèle. Cette approche originale s'est avérée particulièrement adaptée à l'étude des problèmes fonciers qui font souvent l'objet de conflits, de tabous liés à l'interdiction officielle des systèmes d'abattis-brûlis, et sont de ce fait difficilement accessibles par les méthodes d'enquête classiques.

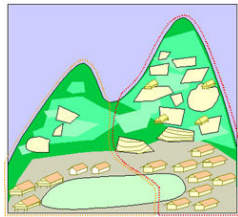




Les travaux monographiques ont montré l'importance des interactions agriculture - élevage - forêt dans les dynamiques agraires récentes en zones de montagne. Depuis la fin des années 1980, le cheptel de gros ruminants a augmenté dans des proportions considérables (multiplié par deux en l'espace de 10 ans dans certaines communes). Par manque de main d'œuvre pour le gardiennage, les animaux sont laissés sans surveillance la plus grande partie de l'année. Ils trouvent l'essentiel de leur nourriture dans les jachères sur pentes et dans la forêt. Leur présence de plus en plus pressente entraîne des conflits entre groupes ethniques et/ou entre exploitations développant des systèmes de culture différents sur les pentes. Des dégâts importants

sont causés sur les brûlis comme sur les plantations pérennes poussant les agriculteurs à protéger leurs parcelles par des tranchées profondes (qui aggravent les phénomènes d'érosion) et des clôtures. On assiste progressivement à un phénomène d'embocagement des terres de pentes. Les jachères s'appauvrissent selon des mécanismes complexes de compaction du sol, acidification, toxicité aluminique, etc. et le processus de régénération forestière est ralenti. L'impact en retour sur l'élevage est important puisque, avec la sécurisation foncière, un nombre croissant de parcelles sont mises en défend. Le surpâturage des zones traditionnelles d'élevage entraîne leur dégradation rapide et les ressources fourragères deviennent limitantes durant la période critique hivernale. La pénurie alimentaire favorise les épidémies qui ont décimé les troupeaux en 1999 et 2000. Des systèmes de culture alternatifs sont actuellement testés par le volet « systèmes de culture » de notre programme SAM. Nos travaux ont montré qu'il est indispensable d'accompagner l'introduction de ces innovations techniques (cultures fourragères, amélioration des jachères, semis direct sur couverture végétale, etc.) par des innovations organisationnelles adéquates. Ces dernières se fondent sur les éléments de diagnostic présentés ci-dessus pour accompagner les dynamiques communautaires d'embocagement, amélioration des pâturages collectifs, organisation spatiale des systèmes d'élevage, etc. Le jeu de rôle dérivé du modèle SAMBA a été adapté à l'étude des problématiques d'élevage et utilisé pour mettre en évidence les zones de conflit et faciliter les négociations entre acteurs à la recherche de solutions prenant en compte les trois composantes du système.

### Modélisation multi-échelles



Nous avons combiné plusieurs outils de diagnostic (modèles informatiques multi-agents, jeu de rôle, SIG) qui ont en commun l'analyse et la représentation des interactions entre : (i) les stratégies individuelles des agriculteurs (processus décisionnel selon le profil de ressources de l'exploitation), (ii) les institutions qui régulent l'accès et l'usage des ressources, et (iii) l'environnement biophysique et socio-économique. Nous avons appréhendé le modèle décisionnel des agriculteurs de la province de Bac Kan selon les étapes décrites ci-dessous :

1. Des diagnostics agronomiques fondés sur des enquêtes de terrain ont permis d'expliquer sur chacun des sites les évolutions locales des systèmes agraires et les processus de différenciation des systèmes de production.
2. A l'aide d'un système multi-agents (SMA) nous avons créé un monde artificiel qui mimique celui observé sur le terrain par une équipe interdisciplinaire. Cet outil de modélisation facilite la confrontation de points de vue entre chercheurs et l'intégration des connaissances afin de tester des hypothèses et d'élaborer des indicateurs sur les changements d'utilisation des terres.
3. L'extrême diversité des situations locales et la complexité des dynamiques les plus récentes nous ont poussés à développer avec les acteurs locaux des modèles qui se sont progressivement complexifiés à travers un processus interactif de couplage entre SMA et jeu de rôle que nous avons dénommé « Semaine SAMBA ». Les modèles ainsi construits à partir de ces cas particuliers nous offrent une "palette" de situations caractéristiques de la province de Bac Kan.
4. L'information collectée sur les différents sites a été synthétisée en un modèle générique (SAMBA-GIS) qui combine les connaissances acquises et les indicateurs mis en évidence à travers la « Semaine SAMBA ». Il prend explicitement en compte les mécanismes décisionnels des agriculteurs selon leurs profils de ressources.
5. L'étape suivante a consisté au transfert d'échelle proprement dit grâce au couplage entre le SMA et le système d'information géographique (SIG). Les simulations sont initialisées à partir des différentes couches du SIG (utilisation des terres en 1990, accessibilité, aptitudes agricoles des terres) et les données socio-économiques des villages (population, ethnies, etc.). A chaque pas de temps annuel, le



paysage agricole se transforme en fonction des décisions prises par les agents-agriculteurs sur l'affectation de leurs moyens de production à différentes activités productives.

6. La phase de validation a consisté à évaluer l'écart entre les résultats fournis par le modèle générique sur un site particulier (village) et la situation observée sur le terrain. Cet écart est mesuré tout d'abord par la comparaison des cartes simulées et des cartes réelles disponibles pour 1995, 1998 et 2001 et par la comparaison des données non géographiques (nombre de familles, de buffles, etc. simulés et réels). Dans un second temps, le jeu de rôle SAMBA mené dans plusieurs communes a permis de valider avec les acteurs locaux les règles et les mécanismes de transformation de l'agriculture et d'usage des ressources. Cette dernière étape a permis de vérifier que les indicateurs élaborés aux stades précédents ont du sens pour les acteurs locaux et régionaux et qu'ils sont valorisables pour guider des actions de développement rural.



Les résultats prometteurs obtenus dans la province de Bac Kan montrent que la complexité des dynamiques agricoles à l'œuvre pousse à un élargissement progressif des échelles d'analyse (du village jusqu'à la province), des thématiques abordées (approches interdisciplinaires associant sciences naturelles et sciences sociales) et faisant une plus large place à la participation des acteurs du développement (des agriculteurs jusqu'aux décideurs politiques) dans le processus de recherche. Cette démarche graduelle nous a conduit à mettre au point ce qui est aujourd'hui considéré comme une nouvelle génération d'approches participatives. Le modèle multi-agents couplé au système d'information géographique permet d'élaborer à une échelle régionale des scénarios d'évolution de l'agriculture et de l'environnement qui aident à élaborer de meilleures stratégies locales de gestion des ressources naturelles en fonction d'objectifs régionaux. Le modèle est progressivement affiné au cours des interactions avec les acteurs du développement. Les acteurs valident eux-mêmes le modèle lorsqu'ils sont satisfaits par la représentation proposée par les chercheurs de leur environnement agro-écologique et socio-économique et de ses dynamiques.

Dans un premier temps les résultats du couplage SMA-SIG ont permis d'identifier les villages dont les systèmes agricoles évoluent selon des trajectoires communes et dont on peut faire l'hypothèse que les mêmes types d'innovations techniques et/ou organisationnelles peuvent être proposés. Le modèle évolue alors en fonction des besoins exprimés dans le cadre des plates-formes de communication sur la gestion des ressources naturelles et facilite la diffusion des innovations. L'ensemble de la démarche a été testée avec succès dans le district de Cho Don en 2002.

### **Accompagner la diffusion des innovations par un cadre institutionnel favorable**

Pour aboutir à un impact mesurable sur le développement agricole, les partenaires du projet SAM aux différents échelons décisionnels de la province de Bac Kan doivent être en mesure de comprendre la démarche scientifique que nous avons développée et de s'en réapproprier les principaux résultats. La capacité de mise en oeuvre des innovations techniques et /ou institutionnelles par les « groupes cible » est un critère essentiel d'évaluation du succès d'une opération de recherche-développement. C'est pourquoi les chercheurs de l'équipe SAM ont accompagné le processus de diffusion des innovations en jouant un rôle de facilitation. Il s'agissait de :

- Réduire le laps de temps entre l'obtention de résultats de recherche et leur application concrète sur le terrain à des échelles significatives.
- Fournir une base de connaissance adaptée aux problèmes spécifiques et aux attentes des différents types d'acteurs du développement agricole (des agriculteurs jusqu'aux décideurs politiques). Combiner la connaissance scientifique et les savoirs locaux sous une forme facilement utilisable et diffusable.
- Contribuer à l'émergence de plate-formes de communication en gestion des ressources naturelles pour alimenter (i) les négociations entre acteurs, (ii) le processus de génération des connaissances, et (iii) la formulation des politiques agricoles. Ce type de dispositif institutionnel est indispensable pour faire vivre la dynamique d'échange et de partage des connaissances utiles au développement rural.
- Valoriser la base de connaissance et le dispositif institutionnel qui lui est associé pour favoriser la diffusion des innovations prometteuses.

